

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-041094

(43)Date of publication of application : 13.02.2003

(51)Int.Cl.

C08L 63/00  
C08J 5/24  
C08K 5/49  
C08L 65/00  
C08L 79/00  
H05K 1/03

(21)Application number : 2001-228603

(71)Applicant : SUMITOMO BAKELITE CO LTD

(22)Date of filing : 27.07.2001

(72)Inventor : TOBISAWA AKIHIKO

(54) RESIN COMPOSITION, PREPREG AND CIRCUIT BOARD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a resin composition having excellent dielectric properties and high flame retardancy, and prepregs and circuit boards.

SOLUTION: The resin composition comprises a cyanate resin, an aralkyl- modified epoxy resin, an aralkyl resin and a flame retardant. The prepreg is given by impregnating a base material with the resin composition. Further, the circuit boards are produced by laminating one or two or more of the prepregs and pressing them with heat.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-41094  
(P2003-41094A)

(43)公開日 平成15年2月13日(2003.2.13)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード <sup>*</sup> (参考)
C 0 8 L 63/00		C 0 8 L 63/00	A 4 F 0 7 2
C 0 8 J 5/24	C E Z	C 0 8 J 5/24	C E Z 4 J 0 0 2
C 0 8 K 5/49		C 0 8 K 5/49	
C 0 8 L 65/00		C 0 8 L 65/00	
79/00		79/00	Z
審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2001-228603(P2001-228603)

(22)出願日 平成13年7月27日(2001.7.27)

(71)出願人 000002141

住友ベークライト株式会社  
東京都品川区東品川2丁目5番8号

(72)発明者 飛澤 晃彦

東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友  
ベークライト株式会社内

(74)代理人 100091292

弁理士 増田 達哉 (外1名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 樹脂組成物、プリプレグ及び回路基板

(57)【要約】

【課題】 誘電特性および難燃性に優れた樹脂組成物、  
プリプレグおよび回路基板を提供すること。

【解決手段】 本発明の樹脂組成物は、シアネート樹  
脂、アラルキル変性エポキシ樹脂、アラルキル樹脂およ  
び難燃剤を必須成分として含有するものである。また、  
本発明のプリプレグは、上記樹脂組成物を基材に含浸さ  
せてなるものである。また、本発明の回路基板は、上記  
プリプレグを1枚又は2枚以上重ね合わせ加熱加圧して  
なるものである。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シアネート樹脂、アラルキル変性エポキシ樹脂、アラルキル樹脂および難燃剤を必須成分として含有することを特徴とする樹脂組成物。

【請求項 2】 前記シアネート樹脂は、ノボラック型シアネート樹脂である請求項 1 に記載の樹脂組成物。

【請求項 3】 前記アラルキル変性エポキシ樹脂は、ビフェニルアラルキルエポキシ樹脂またはフェノールアラルキルエポキシ樹脂である請求項 1 または 2 に記載の樹脂組成物。

【請求項 4】 前記アラルキル樹脂は、ビフェニルアラルキル樹脂またはフェノールアラルキル樹脂である請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の樹脂組成物。

【請求項 5】 前記難燃剤は、リン化合物である請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の樹脂組成物。

【請求項 6】 実質的にハロゲン原子を含まない請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の樹脂組成物。

【請求項 7】 請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の樹脂組成物を基材に含浸させてなることを特徴とするプリプレグ。

【請求項 8】 請求項 7 に記載のプリプレグを少なくとも 1 枚含むものである回路基板。

【請求項 9】 UL-94 難燃試験において V-0 レベルである請求項 8 に記載の回路基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、樹脂組成物、プリプレグ及び回路基板に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 ノート型パーソナルコンピュータや携帯電話等の情報処理機器の高速化が要求されており CPU クロック周波数が高くなっている。そのため、信号伝搬速度の高速化が要求されており、高速化に有利な誘電率、誘電正接の低い回路基板であることが必要とされてきている。

【0003】 また回路基板は、火災に対する安全性を確保するために難燃性が付与されている場合が多い。回路基板の難燃化は、ハロゲン化合物（特に臭素含有化合物）を用いることが一般的であった。しかし、例えば臭素化合物は高度な難燃性を有するが、熱分解で腐食性の臭素、臭化水素を分離するだけでなく、酸素存在下で分解すると毒性の高いポリブロモジベンゾフラン、ポリブロモベンゾオキシンを形成する可能性がある。このような理由からハロゲン化合物を使用しなくても十分な難燃性を有することが求められてきている。しかし、誘電特性およびノンハロゲンで難燃性に優れた回路基板は、未だ開発されていなかった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、誘電特性および難燃性に優れた樹脂組成物、プリプレグおよ

び回路基板を提供することである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 このような目的は、下記（1）～（9）記載の本発明により達成される。

（1）シアネート樹脂、アラルキル変性エポキシ樹脂、アラルキル樹脂および難燃剤を必須成分として含有することを特徴とする樹脂組成物。

（2）前記シアネート樹脂は、ノボラック型シアネート樹脂である上記（1）に記載の樹脂組成物。

10 （3）前記アラルキル変性エポキシ樹脂は、ビフェニルアラルキルエポキシ樹脂またはフェノールアラルキルエポキシ樹脂である上記（1）または（2）に記載の樹脂組成物。

（4）前記アラルキル樹脂は、ビフェニルアラルキル樹脂またはフェノールアラルキル樹脂である上記（1）ないし（3）のいずれかに記載の樹脂組成物。

（5）前記難燃剤は、リン化合物である上記（1）ないし（4）のいずれかに記載の樹脂組成物。

20 （6）実質的にハロゲン原子を含まない上記（1）ないし（5）のいずれかに記載の樹脂組成物。

（7）上記（1）ないし（6）のいずれかに記載の樹脂組成物を基材に含浸させてなることを特徴とするプリプレグ。

（8）上記（7）に記載のプリプレグを少なくとも 1 枚含むものである回路基板。

（9）UL-94 難燃試験において V-0 レベルである上記（8）に記載の回路基板。

## 【0006】

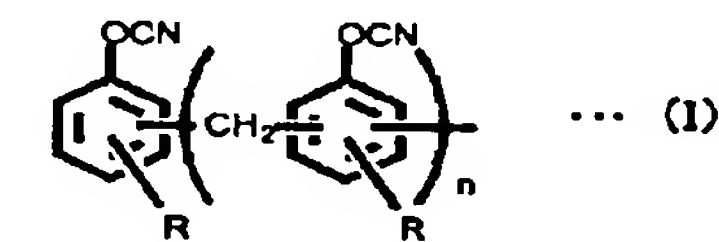
30 【発明の実施の形態】 以下に本発明の樹脂組成物、プリプレグおよびそれを用いた回路基板について詳細に説明する。本発明の樹脂組成物は、シアネート樹脂、アラルキル変性エポキシ樹脂、アラルキル樹脂および難燃剤を必須成分として含有するものである。また、本発明のプリプレグは、上記樹脂組成物を基材に含浸させてなるものである。また、本発明の回路基板は、上記プリプレグを 1 枚又は 2 枚以上重ね合わせ加熱加圧してなるものである。

40 【0007】 以下、樹脂組成物に関して説明する。本発明の樹脂組成物では、シアネート樹脂を用いる。これにより、該樹脂組成物から最終的に製造した回路基板の誘電特性を向上することができる。また、シアネート樹脂と後述するアラルキル変性エポキシ樹脂およびアラルキル樹脂との組合せにより、樹脂と金属箔との密着性を向上することができる。また、従来、シアネート樹脂単独で回路基板を製造した場合、回路基板の靱性が低下するといった問題を有していた。本発明では、前記組合せの樹脂組成物を回路基板にした場合は、回路基板の靱性を向上することができる。前記組合せにより、シアネート樹脂硬化物の架橋点間距離が長くなったためと考えられる。更に、後述するアラルキル変性エポキシ樹脂のエポ

キシ基およびアラルキル樹脂の水酸基とシアネート樹脂のシアネート基とは反応するものである。従って、シアネート樹脂骨格中にアラルキル基を組み込むことができる。その結果、前記組合せにより、シアネート樹脂の優れた耐熱性、誘電特性の低下が防止され、全体的に耐熱性、誘電特性が確保されと考えられる。

【0008】前記シアネート樹脂は、例えばハロゲン化シアン化合物とフェノール類とを反応させることにより得ることができる。具体的には、ノボラック型シアネート樹脂、ビスフェノール型シアネート樹脂等を挙げることができる。これらの中でもノボラック型シアネート樹脂が好ましい。これにより、難燃性を更に向上することができる。ノボラック型シアネート樹脂は、その構造上ベンゼン環率が高いため、炭化しやすいと考えられる。ノボラック型シアネート樹脂としては、例えば式(1)で示されるものを使用することができる。

【化1】



(Rは -H、CH<sub>3</sub> nは1以上の整数)

前記式(1)で示されるノボラック型シアネート樹脂のnは、特に限定されないが、1~10が好ましく、特に2~8が好ましい。nが前記範囲内であると、ノボラック型シアネート樹脂と後述するアラルキル変性エポキシ樹脂等との相溶性を向上することができる。相溶性が向上すると、溶剤量を低減でき、作業性、生産性を向上することができる。

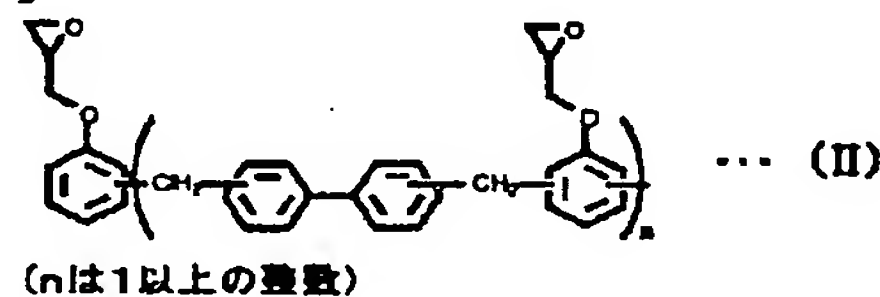
【0009】前記シアネート樹脂の含有量は、特に限定されないが、樹脂成分100重量部中、10~50重量部が好ましく、特に20~40重量部が好ましい。シアネート樹脂が前記下限値未満では誘電特性の向上効果が十分でない場合があり、前記上限値を超えると反応が速く進行するので成形が困難となる場合がある。また、前記シアネート樹脂の重量平均分子量は、特に限定されないが、重量平均分子量200~2000が好ましく、特に250~1500が好ましい。重量平均分子量が前記範囲内であると、シアネート樹脂と他の樹脂との相溶性を向上することができる。

【0010】本発明の樹脂組成物では、アラルキル変性エポキシ樹脂を用いる。これにより、吸水性を低下させることができる。ここで、アラルキル変性エポキシ樹脂とは、繰り返し単位中に少なくとも一つ以上のアラルキル基を有するエポキシ樹脂をいう。また、従来、シアネート樹脂単独では、樹脂組成物の硬化速度が速すぎて、樹脂の硬化反応を制御できないといった問題点を有していた。本発明では、アラルキル変性エポキシ樹脂と前述したシアネート樹脂(特に、ノボラック型シアネート樹

脂)との組合せにより、樹脂組成物の硬化速度を調整することができる。前記組合せにより、反応点の濃度が低下し、反応速度が低下したためと考えられる。樹脂組成物の硬化速度が調節できると、成形時に樹脂の流れ量を調節することが可能となり回路基板の厚さ調節がより容易になる。

【0011】前記アラルキル変性エポキシ樹脂としては、例えばビフェニルアラルキルエポキシ樹脂、フェノールアラルキルエポキシ樹脂等が挙げられる。これらの中でもビフェニルアラルキルエポキシ樹脂が好ましい。これにより、吸水性を更に低下させることができる。ビフェニルアラルキルエポキシ樹脂は、その構造上エポキシ当量が大きいためである。前記ビフェニルアラルキルエポキシ樹脂としては、例えば式(II)で示されるものを使用することができる。

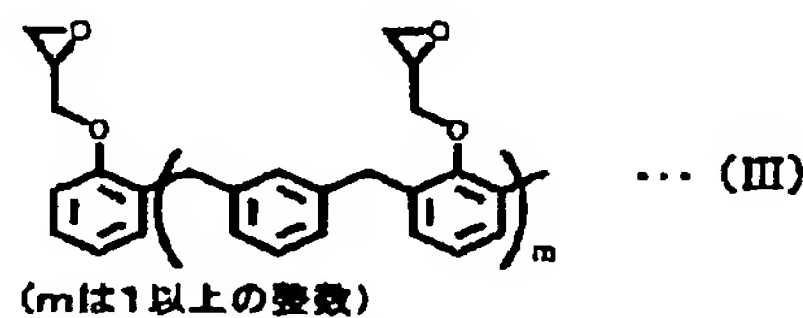
【化2】



(nは1以上の整数)

前記式(II)で示されるビフェニルアラルキルエポキシ樹脂のnは、特に限定されないが、2~7が好ましく、特に3~6が好ましい。nが前記範囲内であると、260℃での半田耐熱性を向上することができる。前記フェノールアラルキルエポキシ樹脂としては、例えば式(III)で示されるものを使用することができる。

【化3】



(mは1以上の整数)

前記式(III)で示されるフェノールアラルキルエポキシ樹脂のmは、特に限定されないが、2~7が好ましく、特に3~6が好ましい。mが前記範囲内であると、260℃での半田耐熱性を向上することができる。

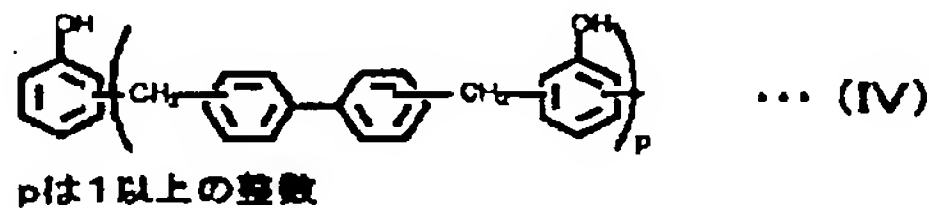
【0012】前記アラルキル変性エポキシ樹脂の含有量は、特に限定されないが、樹脂成分100重量部中、20~50重量部が好ましく、特に30~40重量部が好ましい。アラルキル変性エポキシ樹脂が前記下限値未満では低吸水性を向上する効果が低下する場合があり、前記上限値を超えると260℃の半田耐熱性を向上する効果が低下する場合がある。前記アラルキル変性エポキシ樹脂の重量平均分子量は、特に限定されないが、重量平均分子量600~2500が好ましく、特に900~2200が好ましい。重量平均分子量が前記範囲内であると、260℃での半田耐熱性を向上することができる。



【0013】本発明の樹脂組成物では、アラルキル樹脂を用いる。これにより、吸水性を低下することができる。また、従来、シアネート樹脂単独では、剛直な構造を有しているため金属箔との密着性が低いといった問題点を有していた。本発明では、アラルキル樹脂と前述したシアネート樹脂（特に、ノボラック型シアネート樹脂）との組合せにより、金属箔との密着性を改善することができる。本発明では、前記組合せにより、水酸基当量の大きいアラルキル樹脂とシアネート樹脂とが反応し、架橋点間距離が長くなることで硬化収縮を小さくすることができるためと考えられる。

【0014】前記アラルキル樹脂としては、例えばフェノールアラルキル樹脂、ビフェニルアラルキル樹脂、ナフタレンアラルキル樹脂等が挙げられる。これらの中でもビフェニルアラルキル樹脂が好ましい。これにより、吸水性を更に低下することができる。ビフェニルアラルキル樹脂は、その構造上水酸基当量が大きいからである。前記ビフェニルアラルキル樹脂としては、例えば式（IV）で示されるものを使用することができる。

【化4】



前記式（IV）で示されるビフェニルアラルキル樹脂のpは、特に限定されないが、2～7が好ましく、特に3～6が好ましい。pが前記範囲内であると、260℃での半田耐熱性を向上することができる。

【0015】前記アラルキル樹脂の含有量は、特に限定されないが、樹脂成分100重量部中、20～50重量部が好ましく、特に30～40重量部が好ましい。アラルキル樹脂が前記下限値未満では低吸水性を向上する効果が低下する場合があります、前記上限値を超えると260℃の半田耐熱性を向上する効果が低下する場合があります。前記アラルキル樹脂の重量平均分子量は、特に限定されないが、重量平均分子量450～1800が好ましく、特に650～1600が好ましい。重量平均分子量が前記範囲内であると、260℃での半田耐熱性を向上することができる。

【0016】また、シアネート樹脂と併用するアラルキル変性エポキシ樹脂のエポキシ当量とアラルキル樹脂の水酸基当量との比は、特に限定されないが、0.8～1.2が好ましく、特に0.9～1.0が好ましい。当量比が前記範囲内であると、誘電特性を更に向上することができる。

【0017】本発明の樹脂組成物では、難燃剤を用いる。難燃剤としては、例えばメラミン、イソシアヌレート等の窒素化合物、デカブロモジフェニルオキシサイド、塩素化ポリエチレン等のハロゲン化合物、リン酸エステル、含ハロゲンリン酸エステル、赤リン等のリン化合物

が挙げられる。なお、このリン化合物は実質的にハロゲンを含まないものであることが好ましい。これにより、ノンハロゲンで難燃性を向上することができる。ハロゲンを含む場合、高度な難燃性を有するが、熱分解等で有害ガスが発生する可能性があった。ノンハロゲンの場合、有害ガス等の発生を防止することができる。また、前述のノボラック型シアネート樹脂と実質的にハロゲンを含まないリン化合物との組合せで、誘電特性を低下することなく、ノンハロゲンで難燃性を更に向上することができる。このようなリン化合物としては、例えばトリメチルホスフェート、トリエチルホスフェート、トリブチルホスフェート、トリ-2-エチルヘキシルホスフェート、トリブトキシエチルホスフェート、トリフェニルホスフェート、トリクレジルホスフェート、トリキシレニルホスフェート、クレジルジフェニルホスフェート、キシレニルジフェニルホスフェート、2-エチルヘキシルジフェニルホスフェート、トリス（2,6ジメチルフェニル）ホスフェート、レゾルシンジフェニルホスフェート等のリン酸エステル、ジアルキルヒドロキシメチルホスホネート等の縮合リン酸エステル、トリフェニルホスフィンオキシサイド、トリクレジルホスフィンオキシサイド等のホスフィンオキシサイド化合物等が挙げられる。これらの中でも、トリフェニルホスフィンオキシサイド等のホスフィンオキシサイド化合物が好ましい。これにより、耐薬品性を向上することができる。耐薬品性が向上すると、回路基板製造工程で用いられる酸やアルカリを汚染することが少なくなり、生産性を向上することができる。

【0018】前記リン化合物は、特に限定されないが、リン含有量が樹脂成分全体の0.3重量%以上が好ましく、特に0.5重量%以上が好ましく、更に0.5～1.2重量%が最も好ましい。これにより、難燃性試験（UL-94）においてV-0を達成することができる。

【0019】本発明の樹脂組成物は、上述したシアネート樹脂とアラルキル変性エポキシ樹脂、アラルキル樹脂及び難燃剤を必須成分として含有するが、本発明の目的に反しない範囲において、その他の樹脂、硬化促進剤、カップリング剤、その他の成分を添加しても構わない。

【0020】次に、プリプレグについて説明する。本発明のプリプレグは、上述の樹脂組成物を基材に含浸させてなるものである。これにより、誘電特性およびノンハロゲンで難燃性に優れたプリプレグを得ることができる。前記基材としては、例えばガラス織布、ガラス不織布、ガラスペーパー等のガラス繊維基材、紙、アラミド、ポリエステル、フッ素樹脂等の合成繊維等からなる織布や不織布、金属繊維、カーボン繊維、鉱物繊維等からなる織布、不織布、マット類等が挙げられる。これらの基材は単独又は混合して使用してもよい。これらの中でもガラス繊維基材が好ましい。これにより、プリプレ

グの剛性、寸法安定性を向上することができる。

【0021】前記樹脂組成物を前記基材に含浸させる方法は、例えば基材を樹脂ワニスに浸漬する方法、各種コーターによる塗布する方法、スプレーによる吹き付ける方法等が挙げられる。これらの中でも、基材を樹脂ワニスに浸漬する方法が好ましい。これにより、基材に対する樹脂組成物の含浸性を向上することができる。なお、基材を樹脂ワニスに浸漬する場合、通常の含浸塗布設備を使用することができる。

【0022】前記樹脂ワニスに用いられる溶媒は、前記樹脂組成物に対して良好な溶解性を示すことが望ましいが、悪影響を及ぼさない範囲で貧溶媒を使用しても構わない。良好な溶解性を示す溶媒としては、例えばメチルエチルケトン、シクロヘキサノン等が挙げられる。前記樹脂ワニスの固形分は、特に限定されないが、前記樹脂組成物の固形分40～80重量%が好ましく、特に50～65重量%が好ましい。これにより、樹脂ワニスの基材への含浸性を更に向上できる。前記基材に前記樹脂組成物を含浸させ、所定温度、例えば80～200℃等で乾燥させることによりプリプレグを得ることが出来る。

【0023】次に、回路基板について説明する。本発明の回路基板は、上述のプリプレグを少なくとも1枚含むものである。これにより、誘電特性およびノンハロゲンで難燃性に優れた回路基板を得ることができる。プリプレグ1枚のときは、その上下両面もしくは片面に金属箔あるいはフィルムを重ねる。また、プリプレグを2枚以上積層することもできる。プリプレグ2枚以上積層するときは、積層したプリプレグの最も外側の上下両面もしくは片面に金属箔あるいはフィルムを重ねる。次に、少なくとも1枚のプリプレグと金属箔とを重ねたものを加熱、加圧することで回路基板を得ることができる。前記加熱する温度は、特に限定されないが、120～220℃が好ましく、特に150～200℃が好ましい。また、前記加圧する圧力は、特に限定されないが、2～5MPaが好ましく、特に2.5～4MPaが好ましい。

【0024】

【実施例】以下、本発明を実施例及び比較例により説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0025】（実施例1）

①樹脂ワニスの調製

フェノールノボラックシアネート樹脂（ロンザ社製PT-60、軟化点60℃）22.9重量部、ビフェニルアララルキルエポキシ樹脂（エポキシ当量285、日本化薬社製NC-3000SH）39.1重量部、ビフェニルアララルキル樹脂（水酸基当量225、明和化成社製MEH7851-3H）30.9重量部、トリフェニルホスフィンオキサイド7.1重量部にメチルセルソルブを加え、不揮発分濃度55重量%となるようにワニスを調整した。このときリン含有率が0.8%となった。

【0026】②プリプレグの作成

(5)

特開2003-41094

このワニスを用いて、ガラス繊維（厚さ0.18mm、日東紡績（株）製）100重量部にワニス固形分で80重量部含浸させて、150℃の乾燥機炉で5分乾燥させ、樹脂含有量44.4%のプリプレグを作成した。

【0027】③積層板の作成

上記プリプレグを6枚重ね、上下に厚さ35μmの電解銅箔を重ねて、圧力40kgf/cm<sup>2</sup>、温度200℃で120分、220℃で60分加熱加圧成形を行い、厚さ1.2mmの回路基板を得た。

10 【0028】（実施例2）トリフェニルホスフィンオキサライドの代わりに9.10-ジヒドロ-9-オキサ-10-ホスファフェナントレン-10-オキソ（三光化学社製：HCA）7.1重量部を用いた以外は、実施例1と同様にした。

20 【0029】（実施例3）フェノールノボラックシアネート樹脂29.7重量部、ビフェニルアララルキルエポキシ樹脂の代わりにフェノールアララルキルエポキシ樹脂（エポキシ当量235、商品名：三井化学社製E-XL-3L）32.3重量部を用いた以外は、実施例1と同様にした。

【0030】（実施例4）フェノールノボラックシアネート樹脂20.5重量部、ビフェニルアララルキルエポキシ樹脂の代わりにフェノールアララルキルエポキシ樹脂（エポキシ当量235、商品名：三井化学社製E-XL-3L）39.6重量部、ビフェニルアララルキル樹脂の代わりにフェノールアララルキル樹脂（水酸基当量175、商品名：三井化学社製XLC-L）32.8重量部を用いた以外は実施例1と同様にした。

30 【0031】（実施例5）フェノールノボラックシアネート樹脂を18.0重量部、ビフェニルアララルキルエポキシ樹脂を39.9重量部、ビフェニルアララルキル樹脂35.0重量部にした以外は、実施例1と同様にした。

【0032】（実施例6）フェノールノボラックシアネート樹脂を41.1重量部、ビフェニルアララルキルエポキシ樹脂を28.9重量部、ビフェニルアララルキル樹脂22.9重量部にした以外は、実施例1と同様にした。

40 【0033】（実施例7）フェノールノボラックシアネート樹脂を29.1重量部、ビフェニルアララルキルエポキシ樹脂を41.1重量部、フェノールアララルキル樹脂22.7重量部にした以外は、実施例1と同様にした。

【0034】（実施例8）フェノールノボラックシアネート樹脂を13.2重量部、フェノールアララルキルエポキシ樹脂を38.6重量部、ビフェニルアララルキル樹脂41.1重量部にした以外は、実施例1と同様にした。

【0035】（実施例9）フェノールノボラックシアネート樹脂の代わりに、ビスフェノールAシアネート樹脂（プレポリマー化：3量化率40%、商品名：チバガイギー社製B-40）22.9重量部を用いた以外は実施例1と同様にした。

50 【0036】（比較例1）リン化合物であるトリフェニ

ルホスフィンオキサイドを用いずに、フェノールノボラックシアネート樹脂を30.0重量部、ビフェニルアララルキルエポキシ樹脂を39.0重量部、ビフェニルアララルキル樹脂31.0重量部とした以外は、実施例1と同様にした。

【0037】（比較例2）シアネート樹脂を用いずに、ビフェニルアララルキルエポキシ樹脂を49.9重量部、ビフェニルアララルキル樹脂39.4重量部、トリフェニルホスフィンオキサイド10.7重量部とした以外は、実施例1と同様にした。

【0038】（比較例3）アララルキル変性エポキシ樹脂の代わりにフェノールノボラックエポキシ樹脂（エポキシ当量190、大日本インキ化学工業社製エピクロンN-770）32.0重量部を用い、ビフェニルアララルキル樹脂38.0重量部にした以外は、実施例1と同様にした。

【0039】（比較例4）アララルキル樹脂の代わりにフェノールノボラック樹脂（水酸基当量105、住友ベ-

\*クライト社製PR-51470）18.8重量部、ビフェニルアララルキルエポキシ樹脂を51.2重量部にした以外は、実施例1と同様にした。

【0040】（性能評価）得られた回路基板について難燃性、誘電特性、半田耐熱性、吸水率およびピール強度を測定した。半田耐熱性、ピール強度、吸水率は、JISC6481に準じて測定した。なお、半田耐熱性は煮沸2時間の吸湿処理を行った後、260℃の半田槽に120秒浸漬した後、外観の異常の有無を調べた。難燃性は1mm厚のサンプルをUL-94規格に従い垂直法で評価した。ガラス転移点はレオメトリックス製RDS-7700を用いて、昇温速度3℃/min、周波数1Hzで測定した。誘電率、誘電正接の測定はJISC6481に準じて行い、周波数1MHzの静電容量を測定して求めた。以上の結果を表1、2に示す。

【0041】

【表1】

		配合は重量部								
配合	項目	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9
	シアネート樹脂	22.9	22.9	29.7	20.5	18.0	41.1	29.1	13.2	
	ノボラックシアネート樹脂									22.9
	ビスフェノールAシアネート樹脂									39.1
	アララルキル変性エポキシ樹脂	39.1	39.1			39.9	28.9	41.1		
	フェノールアララルキルエポキシ樹脂			32.3	39.8				38.6	
	アララルキル樹脂	30.9	30.9	30.9		35.0	22.9		41.1	30.9
	ビスフェニルアララルキル樹脂				32.8			22.7		
	フェノールアララルキル樹脂									
	難燃剤	7.1		7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
	トリフェニルホスフィンオキサイド		7.1							
	HCA									
特性	リン含有率(%)	0.8	1.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	難燃性	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0
	誘電特性	誘電率(1MHz)	4.00	4.05	4.08	4.09	4.16	4.11	4.09	4.16
		誘電正接(1MHz)	0.005	0.007	0.006	0.006	0.006	0.006	0.007	0.007
	耐熱性	半田耐熱性	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし
	吸水率	0.11	0.10	0.14	0.15	0.07	0.12	0.13	0.09	0.16
	密着性	ピール強度	1.35	1.37	1.31	1.31	1.32	1.27	1.21	1.40

【0042】

30 【表2】

		配合は重量部			
配合	項目	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
	シアネート樹脂	30.0		22.9	22.9
	ノボラックシアネート樹脂				
	ビスフェノールAシアネート樹脂				
	アララルキル変性エポキシ樹脂	39.0	49.9		51.2
	フェノールアララルキルエポキシ樹脂				
	アララルキル樹脂	31.0	39.4	38.0	
	その他			32.0	
	フェノールノボラックエポキシ樹脂				18.8
	フェノールノボラック樹脂				
	難燃剤		10.7	7.1	7.1
	リン含有率(%)	0.0	1.2	0.8	0.8
特性	難燃性	全焼	V-1	V-1	V-1
	誘電特性	誘電率(1MHz)	4.00	4.38	4.31
		誘電正接(1MHz)	0.006	0.013	0.009
	耐熱性	半田耐熱性	異常なし	異常なし	異常なし
	吸水率	0.09	0.06	0.22	0.21
	密着性	ピール強度	1.40	1.21	1.19
					1.15

【0043】評価結果を表1に示す。表1に示すように、実施例1～9は、難燃性がUL規格のV-0レベルであり、また、誘電率、誘電正接も低くなっている。このことから、本発明の樹脂組成物、プリプレグおよび回路基板は、難燃性および誘電特性に優れていることが明らかになった。特に実施例1、2、5および8は、吸水率が低い。また、特に実施例1および2は、吸水率が低いことに加え、ピール強度（密着性）が高い。

【0044】

【発明の効果】本発明により、誘電特性および難燃性に優れた樹脂組成物、プリプレグおよび回路基板を提供することができる。また、シアネート樹脂、アララルキル変性エポキシ樹脂、アララルキル樹脂を特定の割合で配合する場合、特に密着性が高い樹脂組成物、プリプレグおよび回路基板を提供することができる。また、アララルキル変性エポキシ樹脂またはアララルキル樹脂として、ビフェニルアララルキルエポキシ樹脂、ビフェニルアララルキル樹脂を使用した場合、特に吸水性の低い樹脂組成物、プリ



ブレグおよび回路基板を提供することができる。

---

フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターム (参考)
H 0 5 K 1/03	6 1 0	H 0 5 K 1/03	6 1 0 H
			6 1 0 L
			6 1 0 R

F ターム (参考) 4F072 AA04 AB09 AB28 AD11 AD34  
 AE07 AF19 AG03 AL12 AL13  
 4J002 BB24Z CD04X CD05X CD20X  
 CE00Y CM02W DA056 ED076  
 EU186 EU196 EW046 EW056  
 EW126 EW146 FD13Z FD136  
 GF00 GQ01

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**